



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2008129139/11**, **14.12.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.12.2006

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.12.2005 GB 0525690.4

(43) Дата публикации заявки: **27.01.2010** Бюл. № 3

(45) Опубликовано: **10.02.2011** Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2004028785 A1, 08.04.2004. US 3609116 A, 28.09.1971. WO 03039851 A1, 15.05.2003. SU 533004 A1, 30.01.1991. SU 1599257 A1, 15.10.1990.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **16.07.2008**

(86) Заявка РСТ:
GB 2006/004711 (14.12.2006)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/068949 (21.06.2007)

Адрес для переписки:
**127055, Москва, а/я 11, пат.пов.
Н.К.Попеленскому, рег. № 31**

(72) Автор(ы):

**КЛЕЙТОН Ричард (GB),
КРАМПЛЕР Филипп (GB)**

(73) Патентообладатель(и):

Эбас ЮКей Лимитид (GB)

**(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕРВОЙ ЧАСТИ ДЛЯ УЗЛА КОМПОНЕНТА
ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА (ВАРИАНТЫ) И КОМПОНЕНТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА (ВАРИАНТЫ)**

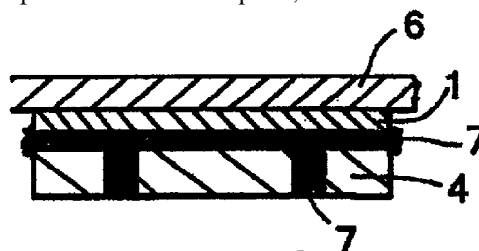
(57) Реферат:

Изобретения относятся к способам изготовления первой части для узла компонента летательного аппарата и к компонентам конструкции летательного аппарата. Способ по первому варианту включает расположение первой поверхности первой части в зоне второй поверхности второй части, вставление твердой прокладки в зазор, образованный между первой и второй поверхностями, удержание твердой прокладки

во вставленном положении и последующее введение жидкой прокладки через первую часть в область между первой частью и твердой прокладкой. Способ по второму варианту включает расположение твердой прокладки в зоне первой поверхности первой части, введение жидкой прокладки в область между первой частью и твердой прокладкой и соединение первой части с дополнительной частью посредством твердой прокладки. Твердую прокладку крепят на первой

поверхности первой части посредством жидкой прокладки между твердой прокладкой и первой поверхностью первой части и посредством твердой прокладки, которую располагают прилегающей к дополнительной части. Компонент конструкции летательного аппарата включает первую часть, имеющую первую поверхность, твердую прокладку, закрепленную на первой поверхности, и отверждаемую жидкую прокладку, расположенную между твердой прокладкой и первой поверхностью. Первая часть имеет сквозной канал, расположенный отходящим от

первой поверхности. Часть отверждаемой жидкой прокладки расположена в названном канале. Достигается упрощение сборки двух частей компонента конструкции летательного аппарата. 4 н. и 11 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 6

RU 2 4 1 1 1 6 2 C 2

RU 2 4 1 1 1 6 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

B64F 5/00 (2006.01)**B64C 3/26** (2006.01)**B23P 19/10** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2008129139/11, 14.12.2006**(24) Effective date for property rights:
14.12.2006

Priority:

(30) Priority:
16.12.2005 GB 0525690.4(43) Application published: **27.01.2010 Bull. 3**(45) Date of publication: **10.02.2011 Bull. 4**(85) Commencement of national phase: **16.07.2008**(86) PCT application:
GB 2006/004711 (14.12.2006)(87) PCT publication:
WO 2007/068949 (21.06.2007)

Mail address:

**127055, Moskva, a/ja 11, pat.pov.
N.K.Popelenskomu, reg. № 31**

(72) Inventor(s):

**KLEJTON Richard (GB),
KRAMPLER Filipp (GB)**

(73) Proprietor(s):

Ehebas JuKej Limitid (GB)**(54) METHOD OF PRODUCING AIRCRAFT COMPONENT ASSEMBLY FIRST PART (VERSIONS) AND AIRCRAFT COMPONENT (VERSIONS)**

(57) Abstract:

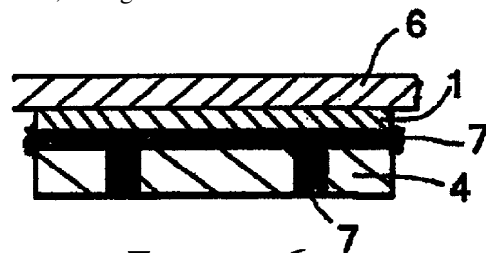
FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to methods of producing aircraft component assembly first part and to aircraft structure components. In compliance with first version, proposed method comprises arranging first surface of the first part in the zone of second part second surface, inserting solid shim into the gap between first and second surfaces, retaining solid shim in inserted position and inserting liquid lining via first part into area between first part and solid shim. In compliance with second version, proposed comprises arranging solid shim in the zone of first part first surface, feeding liquid lining in the area between first part and solid shim, and jointing first part with extra part by solid shim. Solid shim is secured on first part first surface by means of liquid lining between solid shim and first

part first surface and solid shim arranged adjoining extra part. Aircraft structure component comprises first part with first surface, solid shim secured on first surface, and hardening liquid lining arranged between solid shim and first surface. First part has through channel that extends from first surface. Part of hardening liquid lining is arranged in said channel.

EFFECT: simplified assembly of aircraft structure component two parts.

15 cl, 8 dwg

**Фиг. 6**

Область, к которой относится изобретение

Изобретение относится к способу изготовления первой части для узла компонента летательного аппарата и, более предпочтительно, к способу, который включает использование прокладок. Изобретение также относится к компоненту летательного

Уровень техники

Сборка компонентов летательного аппарата и в особенности больших компонентов представляет различные проблемы. Предпочтительно, требуется, чтобы сборка могла быть произведена с очень малыми допусками, но также с умеренной скоростью и так экономично, как это возможно. Примером, где такие решения имеют место, является сборка обшивки крыла с основаниями нервюры для образования кессона крыла летательного аппарата. В обычном процессе обшивка крыла изготавливается желаемой формы и затем приводится в положение напротив расположенных ниже компонентов (нервюры и лонжерона, например) базовой конструкции кессона крыла, к которой обшивка крыла должна прикрепляться. Эта базовая конструкция имеет выступающие наружу основания нервюры, на которые необходимо опирать соответствующие части внутренней поверхности обшивки крыла так, чтобы крепежные детали могли быть вставлены в обшивку крыла и основания нервюры для прикрепления их друг к другу. Внешний профиль обшивки крыла важен для аэродинамических эксплуатационных характеристик летательного аппарата, и жесткое соединение между обшивкой крыла и основаниями нервюры также важно для конструктивной прочности кессона крыла.

Некоторые допуски должны быть позволены во время изготовления, и поэтому, когда обшивка крыла приводится в ненапряженном состоянии в положение напротив оснований нервюры, обычно обнаруживается, что, в то время как некоторые основания нервюры находятся в контакте с обшивкой крыла, другие находятся на расстоянии от нее. Для исключения возможности возникновения подобного расстояния существует два подхода, которые применяются. Первым подходом является простая деформация обшивки крыла в небольшом необходимом количестве для приведения других оснований нервюры в контакт с обшивкой крыла. Подход этого типа, однако, приводит к искривлению внешнего профиля обшивки крыла, которое может неблагоприятно влиять на аэродинамические эксплуатационные характеристики крыла, и внесению дополнительных внутренних нагрузок в кессон крыла, которые в свою очередь могут неблагоприятно влиять на конструктивную прочность крыла. Для предотвращения таких проблем может быть применен второй подход, включающий изменение размеров базовой конструкции или обшивки крыла. Существуют различные пути, которыми это может быть сделано, включающие зачистку оснований нервюры, добавление материала в обшивку крыла или наложение прокладки на основания нервюры. В летательном аппарате имеются также другие части, в особенности, но не исключительно, в кессоне крыла, где части должны быть собраны с малыми допусками, и для этого используются твердые или жидкие прокладки.

Обычно там, где используется жидкая прокладка, могут быть применены один или три различных технических приема наложения жидкой прокладки. В первом техническом приеме твердая прокладка подходящей толщины соединяется с частью, а жидкая прокладка (вещество, которое накладывается как жидкость, но отверждается до твердого тела) накладывается на твердую прокладку. Второй технический прием использует только жидкую прокладку и используется, главным образом, для малых

зазоров. Третий технический прием включает наложение жидкой прокладки на часть и затем наложение твердой прокладки на жидкую прокладку. После того как прокладка накладывается, части, которые должны быть соединены, сводятся вместе. Для обеспечения правильной толщины жидкой прокладки, которая должна иметься в
 5 наличии, важно, чтобы часть, на которую прокладка накладывается, приводилась в положение вблизи части, с которой она должна быть соединена перед использованием жидкой прокладки. Это вводит нежелательное ограничение по времени, которое, в особенности, существенно, когда на множество зон необходимо наложить прокладку
 10 в одной сборке, например, где обшивка крыла соединяется с множеством оснований нервюры.

Предмет изобретения предусматривает способ сборки двух частей компонента конструкции летательного аппарата, в котором вышеописанная проблема, по
 15 меньшей мере, уменьшена.

Раскрытие изобретения

В соответствии с изобретением предусмотрен способ изготовления первой части для узла компонента летательного аппарата посредством наложения прокладки на первую поверхность первой части. Способ включает стадии:

20 расположения первой поверхности части вблизи второй поверхности второй части, вставления твердой прокладки в зазор между первой и второй поверхностями и удержания прокладки во вставленном положении и последующего введения жидкой прокладки через первую часть в область между первой частью и твердой прокладкой.

25 Способ может дополнительно включать стадию разделения первой и второй частей с твердой прокладкой, закрепленной на первой части, и с жидкой прокладкой между твердой прокладкой и первой поверхностью первой части.

В способе, согласно изобретению, описанном выше, первая часть собирается рядом
 30 со второй частью перед наложением жидкой прокладки. Эта сборка может, таким образом, занимать относительно длительное время без какого-либо риска отверждения жидкой прокладки (так как на этой стадии она не накладывается).

Для введения жидкой прокладки через первую часть предпочтительно, чтобы первая часть имела бы один или больше каналов, простирающихся от первой
 35 поверхности через толщину первой части. Первая часть может, например, быть в этом случае основанием нервюры. Число каналов может быть выбрано таким образом, чтобы обеспечить растекание жидкой прокладки по первой поверхности первой части на необходимую протяженность. Обычно желательно, чтобы жидкая прокладка
 40 образовывала бы непрерывный слой, и из-за этого часто заполняется вся область между первой частью и твердой прокладкой. В случае с основанием нервюры, например, может быть предусмотрено в целом четыре отверстия, из которых два отверстия связаны с каждой из двух твердых прокладок на основании.

Первая часть может быть металлической, и в этом случае твердая прокладка,
 45 предпочтительно, должна быть металлической. Первая часть может быть из композиционного материала, и в этом случае твердая прокладка, предпочтительно, должна выполняться из композиционного материала.

Твердая прокладка, предпочтительно, удерживается во вставленном положении
 50 посредством временной фиксации твердой прокладки ко второй части. В этом случае способ, предпочтительно, включает стадию последующего отделения твердой прокладки от второй части. Для фиксации прокладки на выступающих частях прокладки клейкая лента, например, изоляционная лента, может быть расположена и

прикреплена ко второй поверхности второй части. Прокладка, предпочтительно, может включать одну или больше выступающих наружу петель, предпочтительно, легко отделяемых, которыми прокладка временно фиксируется на второй части. В случае, когда твердая прокладка имеет, в общем, овальную форму, могут быть
 5 предусмотрены две петли, простирающиеся от противоположных концов овала. Петли могут быть зафиксированы как неотъемлемые части твердой прокладки, но могут иметь возможность отделения, например, посредством их отрыва, отрезания и тому подобного.

10 Жидкая прокладка, предпочтительно, вводится инъекцией под давлением в канал в первой части. Затем осуществляется растекание жидкой прокладки в области между твердой прокладкой и первой частью. Любая жидкая прокладка, которая выступает из периферии твердой прокладки, может быть удалена.

15 В принципе, вторая часть может не быть частью, с которой первая часть должна быть соединена в конце сборки, а может только быть частью, которая точно повторяет форму поверхности вблизи твердой прокладки в конце сборки, но, предпочтительно, чтобы она была таковой. Таким образом, в варианте осуществления, где первая и вторая части разделяются после введения жидкой
 20 прокладки, существует предпочтительная дополнительная стадия соединения первой части с прокладкой со второй частью.

Дополнительная жидкая прокладка может быть предусмотрена между твердой прокладкой и второй частью, когда части впоследствии соединяются.

25 Первая часть может иметь множество первых поверхностей, на каждую из которых накладывается соответствующая прокладка посредством способа, который описан выше. Первая часть может, например, включать множество оснований нервюр.

Изобретение, в особенности, имеет отношение к кессону крыла. В соответствии с другим аспектом изобретения предусмотрен способ сборки двух частей компонента
 30 конструкции летательного аппарата посредством наложения прокладки на первую поверхность первой части, способ включает следующие стадии:

расположение твердой прокладки вблизи первой поверхности первой части, введение жидкой прокладки в область между первой частью и твердой прокладкой и
 35 соединение первой части с дополнительной частью посредством твердой прокладки, закрепленной на первой поверхности первой части, посредством жидкой прокладки между твердой прокладкой и первой поверхностью первой части и посредством твердой прокладки вблизи дополнительной части.

Изобретение также предусматривает способ сборки частей для образования
 40 компонента летательного аппарата, способ включает способ изготовления первой части для сборки, которая описана выше.

Настоящее изобретение дополнительно предусматривает компонент летательного аппарата, включающий первую часть, имеющую первую поверхность, твердую прокладку, закрепленную на первой поверхности, отверждаемую жидкую прокладку
 45 между твердой прокладкой и первой поверхностью, отверждаемая жидкая прокладка также является присутствующей в одном или более каналах, простирающемся от первой поверхности первой части через первую часть.

Также настоящее изобретение предусматривает компонент летательного аппарата, который был собран посредством способа, который описан выше.

50 Краткое описание чертежей

Для примера ниже будут раскрыты некоторые варианты осуществления изобретения со ссылкой на сопровождающие чертежи, в которых:

фиг.1 представляет собой вид сверху твердой прокладки для использования в сборке двух частей в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения;

фиг.2 представляет собой вид сверху основания нервюры, на котором должны быть закреплены две твердые прокладки с фиг.1;

фиг.3 представляет собой схематичный боковой разрез основания нервюры;

фиг.4 представляет собой схематичный боковой разрез части основания нервюры, показанной на фиг.3, с покрытием, расположенным вблизи, но на расстоянии от основания нервюры;

фиг.5 представляет собой схематичный боковой разрез сборки, показанной на фиг.4, с твердой прокладкой, вставленной в зазор между покрытием и основанием нервюры;

фиг.6 представляет собой схематичный боковой разрез сборки, показанной на фиг.5, с материалом жидкой прокладки, инжектированным между твердой прокладкой и основанием нервюры в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения;

фиг.7 представляет собой схематичный боковой разрез сборки, показанной на фиг.6, с удаленным покрытием и

фиг.8 представляет собой вид сверху соединения передней направляющей закрылки, на которую накладываются жидкая и твердая прокладка в соответствии со вторым вариантом осуществления изобретения.

Осуществление изобретения

Твердая прокладка 1, показанная на фиг.1, имеет форму, подходящую для наложения на один конец основания нервюры. В конкретном раскрытом примере она сделана из стекловолокна и имеет две петли 2, каждая 30 мм длиной и 5 мм шириной, с узкой частью 3, где они соединяются с главной частью прокладки. Прокладка согласно этому конкретному примеру, в общем, имеет овальную форму с петлями 2, соединенными с противоположными концами овала.

Фиг.2 показывает форму лицевой поверхности конца основания нервюры 4.

Основание 4 служит для приема двух прокладок 1, по одной на каждую из заштрихованных зон. Перекрестия на фиг.2 маркируют положения четырех каналов 5 на протяжении основания 4 (см. фиг.3).

Способ, в котором основание 4 изготавливается для сборки, сейчас будет раскрыт со ссылкой на фиг.3-7.

На фиг.3 показан разрез основания нервюры 4 вдоль линии А-А фиг.2 по двум каналам 5. Этот чертеж показывает основание нервюры в начале процедуры.

Покрытие 6, которое в этом примере представляет собой обшивку крыла, приводится в положении вблизи, но на расстоянии от основания нервюры со стапелями (не показаны), удерживающими части в положениях, которые должны быть необходимыми окончательными положениями. На фиг.3-7 расстояние между частями увеличено для облегчения иллюстрирования. С частями, удерживаемыми стапелями в их необходимых положениях, две твердые прокладки (одна из которых видна на фиг.5) вставляются между основанием нервюры 4 и обшивкой крыла 6, как показано на фиг.5. Две прокладки 1 устанавливаются на каждое основание нервюры 4, с каждой прокладкой, лежащей сверху зон, заштрихованных на фиг.2. Будет понятным, что, хотя только одно основание нервюры показано на чертежах, обычная нервюра кессона крыла летательного аппарата включает множество оснований нервюры.

В соответствии с примерным вариантом осуществления, раскрытым здесь, прокладки 1 временно фиксируются на обшивке крыла 6 изоляционной лентой (не

показана), которая располагается на петлях 2 и фиксируется с возможностью съема на обшивке крыла 6.

После того как прокладки были временно зафиксированы в местоположении, жидкая прокладка 7 инжектируется через каждый канал 5. Эта инъекция прижимает
 5 твердую прокладку 1 строго впритык к обшивке крыла 6 и создает слой жидкой прокладки между основанием нервюры 4 и твердой прокладкой 1. Жидкая прокладка растекается по радиусу от каналов 5, и инъекция жидкой прокладки продолжается до тех пор, пока все зоны, заштрихованные на фиг 2, не будут заполнены жидкой
 10 прокладкой. Любой излишек жидкой прокладки, который выступает наружу из твердой прокладки 1, удаляется штапелем. Каналы 5 остаются заполненными жидкой прокладкой. Эта стадия процедуры проиллюстрирована на фиг.6. Таким образом, жидкая прокладка приобретает толщину, которая оптимальна для точного
 15 расположения обшивки крыла относительно основания нервюры.

В соответствии с представленным раскрытым вариантом осуществления изобретения, когда слой жидкой прокладки 7 отвержден, обшивка крыла 6 отделяется от основания нервюры 4 перемещением твердых прокладок 1. Во время этого
 20 удаления клейкая лента становится отделяемой или от обшивки крыла 6, или от петель 2 и может быть полностью удалена. Затем удаляются петли 2 с парой концов, отрезаемых ножницами, оставляя основание нервюры в состоянии, показанном на фиг.7. Основание может затем быть осмотрено для гарантирования того, что твердая прокладка 1 правильно наложена и что жидкая прокладка 7 заполняет область между
 25 основанием 4 и твердыми прокладками 1 на заштрихованных зонах, показанных на фиг.2.

После этого, когда основание нервюры 4 окончательно собрано с обшивкой крыла 6, гарантировано точное совпадение прокладок 1 и обшивки крыла 6.

На фиг.3-7, для облегчения иллюстрирования, не показано изменение в расстоянии
 30 между основанием нервюры и покрытием, и все поверхности показаны плоскими, но будет понятным, что обычно будут присутствовать небольшие изменения, которые соответствуют изменениям в толщине каждой прокладки 1 и/или изменениям в толщине слоя жидкой прокладки 7.

Обычно толщина твердой прокладки 1 и толщина слоя жидкой прокладки 7
 35 находится каждая в интервале от 0,3 до 1,0 мм.

Несмотря на то, что был раскрыт конкретный пример твердой прокладки, будет понятным, что изобретение может быть использовано с множеством других форм прокладок в соответствии с конкретным применением. Например, фиг.8 показывает
 40 соединение передней направляющей закрывки 10, которое имеет восемь сквозных каналов, маркированных перекрестиями, таким образом, чтобы жидкая прокладка была предусмотрена на всей, но центральной незаштрихованной области 11. Кроме того, в то время как твердая прокладка в соответствии с представленным раскрытым примером сконструирована из стекловолокна, должно быть понятно, что другие
 45 материалы прокладки могут быть подходящими и будут, в общем, зависеть от применения и материалов, из которых изготовлены первая и вторая части.

Несмотря на то, что настоящее изобретение было раскрыто и проиллюстрировано относительно конкретных вариантов осуществления, среднему специалисту в области
 50 техники будет понятно, что изобретение само по себе является подходящим для множества различных изменений, конкретно не показанных здесь. Там, где в вышеприведенном описании упомянуты целые части или элементы, которые известны, очевидны или имеют очевидные эквиваленты, такие эквиваленты здесь включены так,

как будто они явным образом раскрыты. Следует проводить параллели с формулой изобретения для определения истинной области настоящего изобретения, который должен толковаться таким образом, чтобы охватывать любой из таких эквивалентов. Будет также понятно читателю, что целые части или признаки изобретения, которые раскрыты в качестве предпочтительных, преимущественных, подходящих и тому подобного, являются необязательными и не ограничивают область независимых пунктов формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Способ изготовления первой части для узла компонента летательного аппарата, включающий расположение первой поверхности первой части в зоне второй поверхности второй части, вставление твердой прокладки в зазор, образованный между первой и второй поверхностями, удержание твердой прокладки во вставленном положении и последующее введение жидкой прокладки через первую часть в область между первой частью и твердой прокладкой.

2. Способ по п.1, включающий дополнительную стадию разделения первой и второй частей с твердой прокладкой, закрепленной на первой части, и с жидкой прокладкой между твердой прокладкой и первой поверхностью первой части.

3. Способ по п.1, в котором в первой части выполняют, по меньшей мере, один канал от первой поверхности через толщину первой части, в который вводят жидкую прокладку через первую часть.

4. Способ по п.1, в котором твердую прокладку удерживают во вставленном положении посредством временной фиксации твердой прокладки ко второй части.

5. Способ по п.4, в котором на выступающих частях твердой прокладки располагают клейкую ленту и прикрепляют ее ко второй поверхности второй части.

6. Способ по п.4, в котором твердую прокладку снабжают, по меньшей мере, одной выступающей наружу петлей, посредством которой временно фиксируют твердую прокладку на второй части.

7. Способ по п.1, в котором жидкую прокладку вводят инъекцией под давлением в первую часть.

8. Способ по п.1, включающий соединение первой части с твердой прокладкой со второй частью.

9. Способ по п.8, в котором предусматривают дополнительную жидкую прокладку между твердой прокладкой и второй частью и устанавливают ее в том месте, где части в последующем соединяют.

10. Способ по п.1, в котором первую часть снабжают группой первых поверхностей, на каждую из которых накладывают соответствующую твердую прокладку посредством способа по пп.1-9.

11. Способ по п.1, в котором первая часть включает, по меньшей мере, одно основание нервюры.

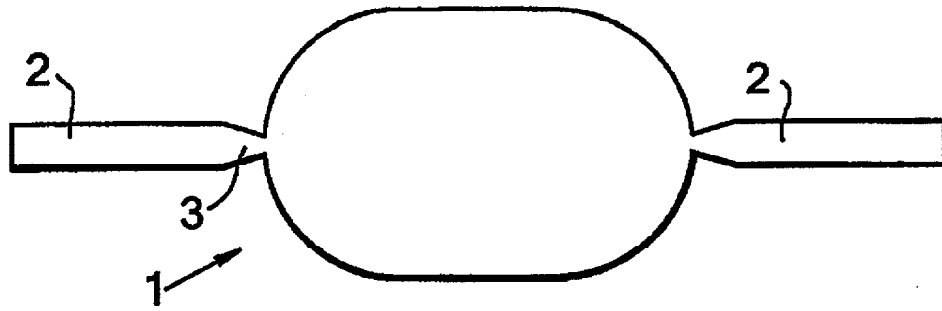
12. Способ по п.1, в котором компонент летательного аппарата представляет собой кессон крыла.

13. Способ изготовления первой части для узла компонента летательного аппарата, включающий расположение твердой прокладки в зоне первой поверхности первой части, введение жидкой прокладки в область между первой частью и твердой прокладкой и соединение первой части с дополнительной частью посредством твердой прокладки, которую крепят на первой поверхности первой части, посредством жидкой прокладки между твердой прокладкой и первой поверхностью первой части и

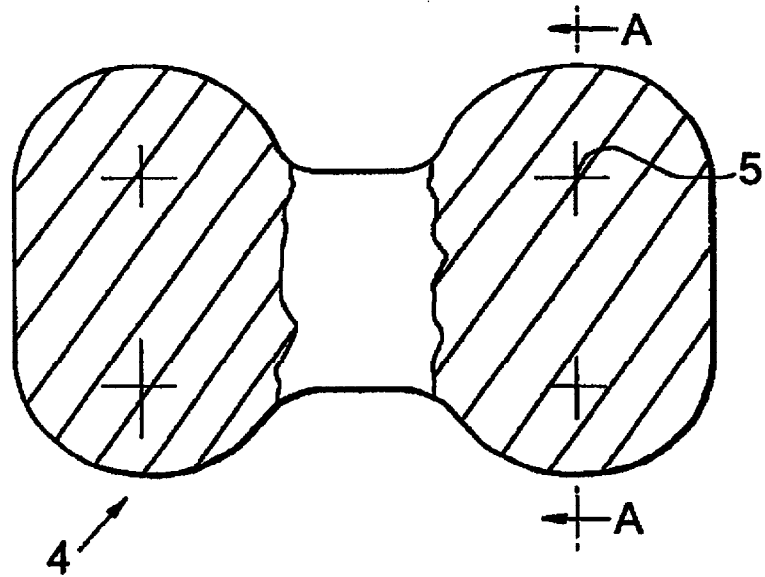
посредством твердой прокладки, которую располагают прилегающей к дополнительной части.

14. Компонент конструкции летательного аппарата, включающий первую часть, имеющую первую поверхность, твердую прокладку, закрепленную на первой поверхности, отверждаемую жидкую прокладку, расположенную между твердой прокладкой и первой поверхностью, при этом первая часть имеет по меньшей мере один сквозной канал, расположенный отходящим от первой поверхности, а часть отверждаемой жидкой прокладки расположена в названном канале.

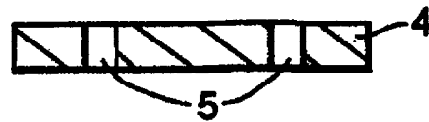
15. Компонент конструкции летательного аппарата, который собран способом по п.1.



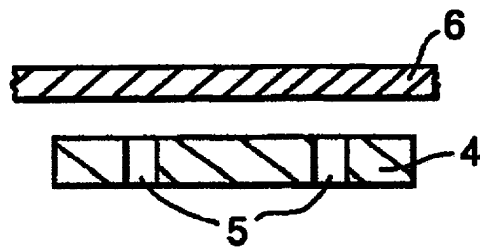
Фиг. 1



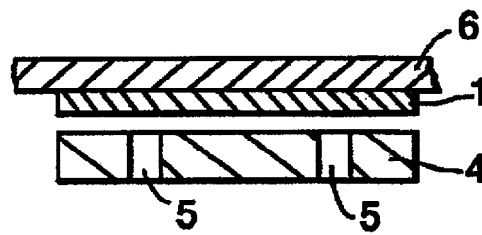
Фиг. 2



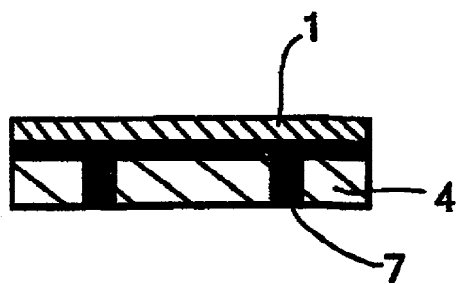
Фиг. 3



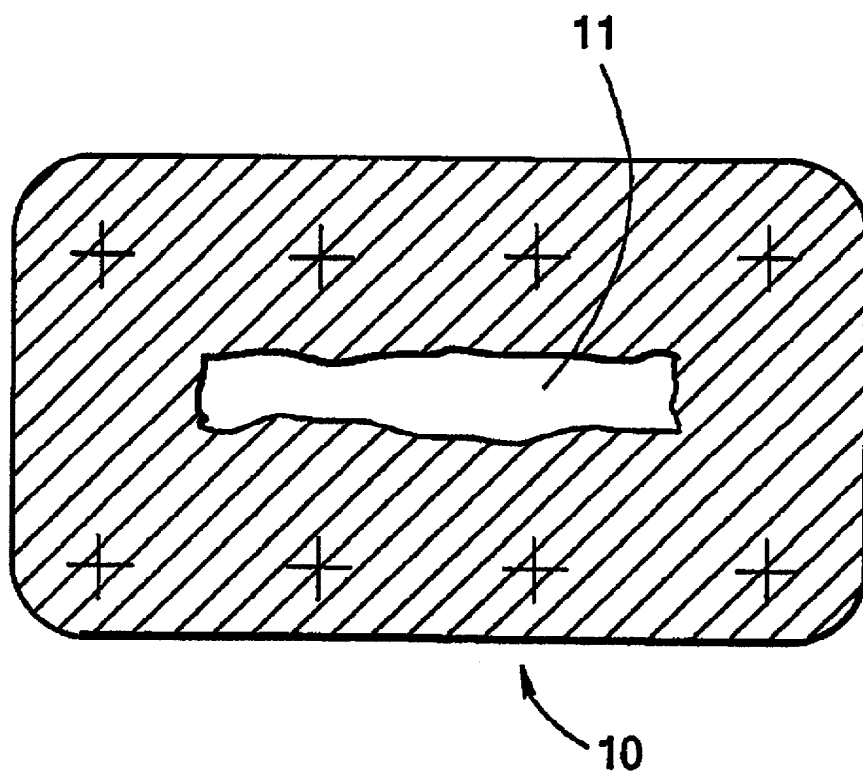
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 7



Фиг. 8